

(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 917 034 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.03.2002 Patentblatt 2002/10

(51) Int Cl.7: **G05B 19/418, B29C 45/76**(21) Anmeldenummer: **98119594.4**(22) Anmeldetag: **16.10.1998**

(54) **Verfahren zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgiessmaschine**

Method for remote monitoring and/or remote servicing of an injection moulding machine

Procédé de surveillance et/ou d'entretien à distance pour machine de moulage à injection

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE

(30) Priorität: **14.11.1997 EP 97119967**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(73) Patentinhaber: **ENGEL MASCHINENBAU
GESELLSCHAFT MBH
A-4311 Schwertberg (AT)**

(72) Erfinder: **Kastner, Engelbert
4320 Perg (AT)**

(74) Vertreter: **Torggler, Paul Norbert, Dr. et al
Patentanwälte Torggler und Hofinger
Wilhelm-Grell-Strasse 16 Postfach 556
6021 Innsbruck (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 826 418

- **LUMPP T ET AL: "Virtual Java devices. Integration of fieldbus based systems in the Internet" IECON '98. PROCEEDINGS OF THE 24TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY (CAT. NO.98CH36200), IECON '98. PROCEEDINGS OF THE 24TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, AACHEN, GERMANY, 31 AUG.-4 SEPT. 199, Seiten 176-181 vol.1, XP002095538 ISBN 0-7803-4503-7, 1998, New York, NY, USA, IEEE, USA**

EP 0 917 034 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 917 034 B1

2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgießmaschine, welche eine SPS mit mindestens einer CPU zur Ansteuerung der Aktuatoren der Spritzgießmaschine in Echtzeit aufweist, wobei Daten zwischen der Spritzgießmaschine und einem an einem entfernten Ort gelegenen Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz übertragen werden und diese Daten Prozeßdaten des von der Spritzgießmaschine ausgeführten Spritzgießprozesses und/oder Steuerparameter für die Prozeßsteuerung der Spritzgießmaschine umfassen.

[0002] Die Übertragung von Daten zu einem Arbeitsplatz, der an einem von der Spritzgießmaschine entfernten Ort vorgesehen ist, um von diesem Arbeitsplatz aus eine Fernwartung oder Fernüberwachung der Spritzgießmaschine durchzuführen, ist bereits bekannt. Zu diesem Zweck wird üblicherweise eine serielle Punkt-zu-Punkt Datenverbindung zwischen der Spritzgießmaschine und dem entfernt gelegenen Arbeitsplatz aufgebaut, wobei Modems und das Telefonnetz als Datenleitung verwendet werden kann. Nachteilig bei diesem System ist es, daß an dem entfernt gelegenen Arbeitsplatz vorab eine speziell an die jeweilige Spritzgießmaschine angepaßte Software installiert werden muß, welche die Kommunikation mit der Spritzgießmaschine herstellt und deren Überwachung bzw. Steuerung ermöglicht.

[0003] Aus der US 4,826,418 ist eine Spritzgießmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 bekannt.

[0004] Aus der WO 97/26587 ist es bekannt, einen Fertigungsstandort über das Internet mit externen Geräten, beispielsweise einem Programmiergerät zu verbinden. Der Fertigungsstandort weist u.a. mehrere SPS (Speicherprogrammierbare Steuerungen bzw. PLC) und Server auf, wobei ein Steuerprogramm vom externen Programmiergerät über das Internet in eine SPS des Fertigungsstandortes übertragen werden kann.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem die Möglichkeiten zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgießmaschine erweitert werden und durch das der Serviceaufwand und die Kosten für ein derartiges System verringert werden.

[0006] Erfindungsgemäß gelingt dies bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch, daß die SPS der Spritzgießmaschine zusätzlich zur Echtzeit-Ansteuerung der Aktuatoren der Spritzgießmaschine als Web-Server, vorzugsweise HTTP-Server oder FTP-Server arbeitet, über den eine gleichzeitige Kommunikationsverbindung mit zwei oder mehreren Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätzen herstellbar ist, wobei eine CPU der SPS sowohl Echtzeit-Ansteuerungen der Spritzgießmaschine als auch Server-Funktionen für die Fernüberwachung bzw. Fernwartung ausführt.

[0007] Die Spritzgießmaschine benötigt somit keinen zusätzlich zur SPS vorgesehenen separaten Server zur Kommunikation mit den Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätzen, sondern diese Funktionalität wird direkt von der SPS übernommen. Auf der SPS laufen daher zwei völlig unterschiedliche Funktionalitäten ab, die von ihrem Charakter her bisher als widersprüchlich angesehen wurden, und zwar sind dies die Ansteuerung der Spritzgießmaschine; welche echtzeitfähig sein muß, und die rechenzeit- und speicherintensiven Kommunikationsaufgaben eines Web-Servers.

[0008] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätze nicht speziell vorbereitet sein müssen. Die entsprechende Kommunikationssoftware kann in der SPS der Spritzgießmaschine selbst gespeichert sein und kann vom Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz aus über ein Standardkommunikationsprotokoll wie HTTP oder FTP von der SPS abgerufen werden. Die Datenverbindung kann dabei beispielsweise über das Internet erfolgen.

[0009] Weitere Vorteile und Einzelheiten werden im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert.

[0010] In dieser zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung einer Spritzgießmaschine, mit der das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden kann und die mit einem Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz in Verbindung steht.

[0011] Die in der Figur schematisch dargestellte Spritzgießmaschine 50 umfaßt die Maschinenelemente 1, welche den eigentlichen Spritzgießprozeß ausführen sowie Aktuatoren und Sensoren 2, 3 wobei über die Aktuatoren 2 die Maschinenelemente 1 angesteuert werden können und über die Sensoren 3 die Istwerte der Prozeßparameter erfaßt werden. Beispielsweise kann über einen Triak ein Heizkreislauf geschlossen werden und über einen Temperaturfühler die Temperatur des Granulats in der Schnecke erfaßt werden. Diese Teile 1, 2, 3 der Spritzgießmaschine entsprechen dem Stand der Technik und werden hier nicht näher erläutert.

[0012] Zur Ansteuerung der Aktuatoren 2 der Spritzgießmaschine ist eine SPS 4 vorgesehen, welche einen einzelnen Mikroprozessor bzw. CPU 5 aufweist. Zur Steuerung und Regelung der Aktuatoren 2 und zur Erfassung der Istwerte der Sensoren 3 sind Ein- und Ausgänge 10 vorgesehen, welche beispielsweise eine Digitalausgangskarte, eine Digitaleingangskarte, eine analoge Eingangs/Ausgangskarte und einen Temperaturregler umfassen. Die CPU 5, die Ein/Ausgänge 10 und die im folgenden beschriebenen weiteren Bausteine 6 bis 11 der SPS 4 kommunizieren über einen lokalen Synchronbus 15 oder Feldbus (vorzugsweise CAN-Bus). Der Speicher 6 enthält SPS-Programme, der Speicher 7 Prozeßdaten, der Speicher 8 Bedien- und Anzeigeprogramme und der Speicher 9 Kommunikationsdateien zur Kommunikation eines Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatzes mit der

Spritzgießmaschine. Die Speicher 6 bis 9 können als ein oder mehrere physikalische Speicherbausteine ausgebildet sein, welche statische und dynamische RAM-Speicher, Flash-Speicher und ROM-Speicher umfassen können. Beim Starten der Spritzgießmaschine können Daten von einem Permanentspeicher (nicht dargestellt) in einen oder mehrere der Speicher 6, 7, 8, 9 geladen werden.

[0013] Die Verbindung der SPS mit einem Bedien- und Anzeigegerät 12, das einen Bildschirm und eine Eingabelastatur umfaßt, erfolgt über eine Schnittstelle 11 der SPS. Zur Eingabe und Anzeige von Daten am Bedien- und Anzeigegerät sind die im Speicher 8 gespeicherten und von der CPU 5 abgearbeiteten Bedien- und Anzeigeprogramme vorgesehen.

[0014] Weiters weist die SPS eine Schnittstelle 13 mit einem seriellen Ausgang auf. An diesen ist über eine serielle Datenleitung 14 ein Konvertierungsrechner 16 angeschlossen, der das serielle Datenformat in ein netzwerkfähiges Datenformat, vorzugsweise TCP/IP umwandelt. Auf diese Weise kann die Spritzgießmaschine 50 über ein LAN (lokales Netzwerk) 17 an einen Gateway-Rechner 18 angeschlossen werden. In einer weiteren Variante kann der Gateway-Rechner 18 entfallen und die SPS bedient über die Schnittstelle 13 direkt das Modem 19 (vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Konvertierungsrechners).

[0015] Die im Gateway-Rechner ablaufende Software bedient ein Modem 19, welches über das Telefonnetz oder das Internet 20 mit einem an einem entfernten Ort gelegenen Modem 21 verbunden ist. Das Modem 21 wiederum ist an einen Fernüberwachungs- oder Fernwartungsrechner 22 angeschlossen. Weitere solche Arbeitsplätze 21, 22 können an verschiedenen Orten vorgesehen sein.

[0016] Erfindungsgemäß arbeitet nun die SPS 4 zusätzlich zur Echtzeitansteuerung der Aktuatoren 2 der Spritzgießmaschine als Web-Server, wobei besonders die Verwendung des HTTP- oder FTP-Standards bevorzugt ist. Es muß daher der Rechner 22 nicht mit einer an die spezielle Spritzgießmaschine 50 angepaßten Software vorbereitet sein, sondern nur über ein Standardprogramm, wie einen HTTP- oder FTP-Browser, zur Kommunikation mit einem derartigen Web-Server aufweisen. Die speziellen für die Fernüberwachung oder Fernwartung der Spritzgießmaschine 50 einzusetzenden Kommunikationsdateien, vorzugsweise in der Form von Java-Applets oder HTML-Dateien, sind im Speicher 9 der SPS 4 selbst gespeichert und können vom Rechner 22 aus in diesen heruntergeladen werden. Auch mehrere solcher Rechner 22 können gleichzeitig eine Kommunikationsverbindung mit der SPS aufnehmen. Die CPU 5 der SPS führt dabei im gleichen Zeitraum sowohl Echtzeitansteuerungen der Spritzgießmaschine als auch Serverfunktionen aus.

[0017] Wenn der Rechner 22 als Fernüberwachungsrechner eingesetzt wird, so werden an dessen Bildschirm Prozeßdaten des von der Spritzgießmaschine

ausgeführten Spritzgießprozesses und/oder Steuerparameter für die Prozeßsteuerung der Spritzgießmaschine angezeigt. Wird der Rechner 22 auch als Fernwartungsrechner eingesetzt, so können vom Rechner 22 aus darüberhinaus im Speicher 7 der SPS 4 gespeicherte Steuerparameter des Spritzgießprozesses und/oder im Speicher 8 der SPS 4 gespeicherte Bedien- und Anzeigeprogramme und/oder im Speicher 6 der SPS 4 gespeicherte SPS-Programme und/oder im Speicher 9 der SPS 4 gespeicherte Kommunikationsdateien verändert bzw. in den jeweiligen Speicher übertragen werden.

[0018] Prinzipiell wäre es auch denkbar und möglich, daß die SPS anstelle einer einzelnen CPU mehrere parallele CPU's oder eine zentrale CPU und eine oder mehrere dieser zugeordnete Hilfs-CPU's aufweist. In diesen Fällen würde jede der parallelen CPU's bzw. die zentrale CPU quasi gleichzeitig die Echtzeitansteuerungen als auch die Serverfunktionen ausführen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Fernüberwachung und/oder Fernwartung einer Spritzgießmaschine (50), welche eine SPS (4) mit mindestens einer CPU (5) zur Ansteuerung der Aktuatoren (2) der Spritzgießmaschine in Echtzeit aufweist, wobei Daten zwischen der Spritzgießmaschine und einem an einem entfernten Ort gelegenen Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplatz (21, 22) übertragen werden und diese Daten Prozeßdaten des von der Spritzgießmaschine ausgeführten Spritzgießprozesses und/oder Steuerparameter für die Prozeßsteuerung der Spritzgießmaschine umfassen, dadurch gekennzeichnet, daß die SPS (4) der Spritzgießmaschine (50) zusätzlich zur Echtzeitansteuerung der Aktuatoren (2) der Spritzgießmaschine als Web-Server, vorzugsweise HTTP-Server oder FTP-Server arbeitet, über den eine gleichzeitige Kommunikationsverbindung mit zwei oder mehreren Fernüberwachungs- bzw. Fernwartungsarbeitsplätzen (21, 22) herstellbar ist, wobei eine CPU (5) der SPS (4) sowohl Echtzeitansteuerungen der Spritzgießmaschine als auch Serverfunktionen für die Fernüberwachung bzw. Fernwartung ausführt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die SPS (4) nur eine CPU (5) aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikation mit dem Fernwartungs- bzw. Fernüberwachungsarbeitsplatz (21, 22) über das Internet (20) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertra-

5

EP 0 917 034 B1

6

gung mittels eines Modems (19) und einem das Modem bedienenden Gateway-Rechner (18) erfolgt, welcher mit der SPS (4) verbunden ist.

- 5 Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten von der SPS (4) über eine serielle Datenleitung (14) ausgegeben bzw. empfangen werden und daß ein Konvertierungsrechner (16) diese serielle Datenleitung an ein lokales Netzwerk (17) anbindet, an das der Gateway-Rechner (18) angeschlossen ist.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenübertragung mittels eines Modems (19) erfolgt, welches von der Schnittstelle (13) der SPS bedient wird.
- 15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der SPS (4) Kommunikationsdaten, vorzugsweise Java-Applets und/oder HTML-Daten gespeichert sind, die von der SPS bei Abruf an den Fernwartungs- bzw. Fernüberwachungsarbeitsplatz (21, 22) übertragen werden.

Claims

1. A method of remote monitoring and/or remote maintenance of an injection moulding machine (50) which has an SPC (4) with at least one CPU (5) for operation of actuators (2) of the injection moulding machine in real-time, wherein data are transmitted between the injection moulding machine and a remote monitoring or remote maintenance workstation (21, 22) disposed at a remote location, said data including process data of an injection moulding process effected by the injection moulding machine and/or control parameters for process control of the injection moulding machine, characterized in that the SPC (4) of the injection moulding machine (50), in addition to real-time operation of the actuators (2) of the injection moulding machine, operates as a web server, preferably as a HTTP-Server or a FTP-Server, by way of which it is possible to make a simultaneous communication connection with two or more remote monitoring or remote maintenance workstations (21, 22), a CPU (5) of the SPC (4) performing both real-time control operations of the injection moulding machine and also server functions for remote monitoring or remote maintenance.
2. A method according to claim 1, characterized in that the SPC (4) has only one CPU (5).
3. A method according to claim 1 or 2, characterized in that the communication with the remote maintenance or remote monitoring workstation (21, 22) is

established by way of the Internet (20).

4. A method according to one of claims 1 to 3, characterized in that the data is transmitted by way of a modem (19) and a gateway computer (18) which operates the modem and which is connected to the SPC (4).
5. A method according to claim 4, characterized in that the data are outputted or received by the SPC (4) by way of a serial data line (14) and that a converting computer (16) connects said serial data line to a local network (17) to which the gateway computer (18) is connected.
6. A method according to one of claims 1 to 3, characterized in that the data is transmitted by way of a modem (19) which is operated by an interface (13) of the SPC.
7. A method according to one of claims 1 to 6, characterized in that communication data files, preferably Java-Applets and/or HTML-data files, are stored in the SPC (4) which are transmitted from the SPC upon being called up to the remote maintenance or remote monitoring workstation (21, 22).

Revendications

1. Procédé de surveillance et/ou d'entretien à distance pour une machine de moulage à injection (50) qui présente un API (4) avec au moins une unité centrale (CPU) (5) pour commander en temps réel les actionneurs (2) de la machine de moulage à injection, des données étant transmises entre la machine de moulage à injection et un poste de surveillance et/ou d'entretien à distance (21, 22) situé en un lieu distant et ces données comprenant des données de traitement pour le processus de moulage à injection exécuté par la machine de moulage à injection et/ou les paramètres de commande pour la commande du traitement de la machine de moulage à injection, caractérisé en ce que l'API (4) de la machine de moulage à injection (50), outre la commande en temps réel des actionneurs (2) de la machine de moulage à injection, travaille en tant que serveur Web, de préférence comme serveur HTTP ou serveur FTP, par le biais duquel il est possible de réaliser une liaison de communication simultanée avec deux ou plusieurs postes de surveillance et/ou d'entretien à distance (21, 22), une unité centrale (5) de l'API (4) exécutant aussi bien des commandes en temps réel de la machine de moulage à injection que des fonctions de serveur pour la surveillance ou l'entretien à distance.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce

que l'API (4) ne présente qu'une unité central (5).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la communication avec le poste de surveillance et/ou d'entretien à distance (21, 22) se fait par le biais de l'Internet (20). 5
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la transmission de données se fait à l'aide d'un modem (19) et d'un ordinateur passerelle (18) qui commande le modem et qui est connecté à l'API (4). 10
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que les données de l'API (4) sont émises ou reçues par le biais d'une interface série (14) et qu'un ordinateur de conversion (16) relie cette ligne de données série à un réseau local (17) auquel est connecté l'ordinateur passerelle (18). 15
20
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la transmission de données se fait à l'aide d'un modem (19) qui est commandé par l'interface (13) de l'API. 25
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les données de communication enregistrées dans l'API (4) sont de préférence des applets Java et/ou des données HTML qui sont transmises de l'API en cas de demande au poste de surveillance ou d'entretien à distance (21, 22) 30

35

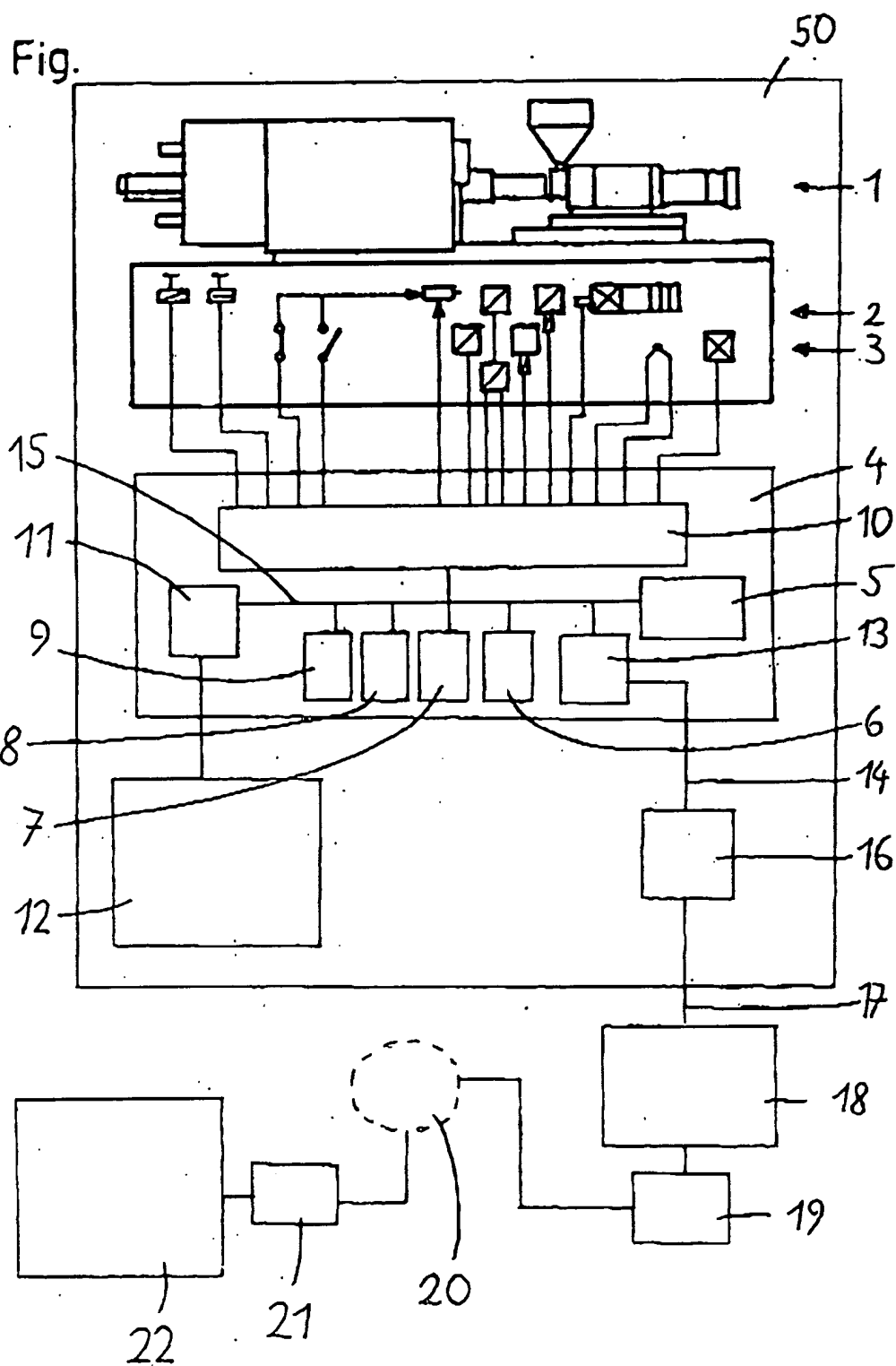
40

45

50

55

EP 0 917 034 B1



Description

The invention relates to a method for remote monitoring and/or remote maintenance of an injection molding machine which has a PLC with at least one CPU for actuating the actuators in the injection molding machine in real time, where data are transmitted between the injection molding machine and a remote monitoring or remote maintenance workstation situated at a remote location, and these data comprise process data from the injection molding process performed by the injection molding machine and/or control parameters for the process control in the injection molding machine.

It is already known practice to transmit data to a workstation provided at a location which is remote from the injection molding machine in order to perform remote maintenance or remote monitoring for the injection molding machine from this workstation. For this purpose, a serial point-to-point data link is usually set up between the injection molding machine and the remotely situated workstation, with modems and the telephone network being able to be used as the data line. A drawback of this system is that software suited specifically to the respective injection molding machine needs to be installed on the remotely situated workstation beforehand, said software setting up the communication with the injection molding machine and allowing the latter to be monitored and controlled.

US 4,826,418 discloses an injection molding machine in accordance with the preamble to claim 1.

WO 97/26587 discloses the practice of connecting a production site via the Internet to external devices, for example to a programming device. The production site has, inter alia, a plurality of PLCs (programmable logic controllers) and servers, with a control program being able to be transmitted from the external programming device via the Internet to a PLC at the production site.

It is an object of the invention to provide a method of the type mentioned at the outset which extends the possibilities for remote monitoring and/or remote maintenance for an injection molding machine and which reduces the service complexity and the costs for such a system.

The invention achieves this for a method of the type mentioned at the outset by virtue of the PLC in the injection molding machine, in addition to the real-time actuation of the actuators in the injection molding machine, operating as a web server, preferably as an HTTP server or an FTP server, which can be used to set up a simultaneous communication link to two or more remote monitoring or remote maintenance workstations, with a CPU in the PLC executing both real-time actuation operations for the injection molding machine and server functions for the remote monitoring or remote maintenance.

The injection molding machine thus requires no separate server provided in addition to the PLC in order to communicate with the remote monitoring or remote maintenance workstations, but rather this functionality is undertaken directly by the PLC. The PLC therefore executes two completely different functionalities which were previously considered contradictory in terms of their character, these being the actuation of the injection molding machine, which needs to have real-time capability, and the communication tasks of a web server, which are intensive in terms of computation time and memory.

A further advantage of the inventive method is that the remote monitoring or remote maintenance workstations do not need to be prepared in a special way. The appropriate communication software may be stored in the PLC of the injection molding machine itself and may be retrieved from the PLC by the remote monitoring or remote maintenance workstation using a standard communication protocol such as HTTP or FTP. In this case, the data link can be set up via the Internet, for example.

Further advantages and details are explained below with reference to the appended drawing.

In the drawing, the single figure shows a schematic illustration of an injection molding machine which can be used to perform the inventive method and which is connected to a remote monitoring or remote maintenance workstation.

The injection molding machine 50 shown schematically in the figure comprises the machine elements 1 which perform the actual injection molding process and also actuators and sensors 2, 3, with the actuators 2 being able to be used to actuate the machine elements 1, and the sensors 3 being used to capture the actual values of the process parameters. By way of example, a triac can be used to close a heating circuit, and a temperature sensor can be used to capture the temperature of the granulate in the screw. These parts 1, 2, 3 of the injection molding machine correspond to the prior art and are not explained in more detail here.

To actuate the actuators 2 in the injection molding machine, a PLC 4 is provided which has an individual microprocessor or CPU 5. To control and regulate the actuators 2 and to capture the actual values from the sensors 3, inputs and outputs 10 are provided which comprise, by way of example, a digital output card, a digital input card, an analogue input/output card and a temperature regulator. The CPU 5, the inputs/outputs 10 and the other chips 6 to 11 of the PLC 4 which are described below communicate via a local synchronous bus 15 or fieldbus (preferably a CAN bus). The memory 6 contains PLC programs, the memory 7 contains process data, the memory 8 contains operating and display programs and the memory 9 contains communication files for a remote monitoring or remote maintenance workstation to communicate with the injection molding machine. The memories 6 to 9 may

be in the form of one or more physical memory chips, which may comprise static and dynamic RAM stores, flash memories and ROM stores. When the injection molding machine is started, data can be loaded from a permanent memory (not shown) into one or more of the memories 6, 7, 8, 9.

The connection between the PLC and an operating and display device 12 which comprises a screen and an input keyboard is made via an interface 11 on the PLC. To input and display data on the operating and display device, the operating and display programs which are stored in the memory 8 and which are executed by the CPU 5 are provided.

The PLC also has an interface 13 with a serial output. This output has a conversion computer 16 connected to it via a serial data line 14, said conversion computer converting the serial data format into a network-compatible data format, preferably TCP/IP. In this way, the injection molding machine 50 can be connected to a gateway computer 18 via a LAN (local area network) 17. In a further variant, the gateway computer 18 can be dispensed with and the PLC controls the modem 19 directly (preferably with the interposition of a conversion computer) via the interface 13.

The software running in the gateway computer controls a modem 19 which is connected via the telephone network or the Internet 20 to a modem 21 situated at a remote location. The modem 21 in turn is connected to a remote monitoring or remote maintenance computer 22. Further such workstations 21,

22 may be provided at different locations.

In line with the invention, the PLC 4 now operates as a web server in addition to the real-time actuation of the actuators 2 in the injection molding machine, with particularly the use of the HTTP or FTP standard being preferred. It is therefore not necessary for the computer 22 to have been prepared with software which is suited to the specific injection molding machine 50, but rather said computer 22 need only have a standard program, such as an HTTP or FTP browser, for communicating with such a web server. The specific communication files to be used for the remote monitoring or remote maintenance of the injection molding machine 50, preferably in the form of Java-Applets or HTML files, are stored in the memory 9 of the PLC 4 itself and can be downloaded to the computer 22 from the latter. It is also possible for a plurality of such computers 22 to pick up a communication link to the PLC simultaneously. In this case, the CPU 5 in the PLC performs both real-time actuation operations for the injection molding machine and server functions in the same period.

If the computer 22 is used as a remote monitoring computer, its screen displays process data for the injection molding process being performed by the injection molding machine and/or control parameters for the process control in the injection molding machine. If the computer 22 is also used as a remote maintenance computer, the computer 22 can

also be used to alter control parameters for the injection molding process which are stored in the memory 7 of the PLC 4 and/or operating and display programs which are stored in the memory 8 of the PLC 4 and/or PLC programs which are stored in the memory 6 of the PLC 4 and/or communication files which are stored in the memory 9 of the PLC 4 or to transmit them to the respective memory.

In principle, it would also be conceivable and possible for the PLC to have a plurality of parallel CPUs or one central CPU and one or more auxiliary CPUs associated therewith instead of an individual CPU. In these cases, each of the parallel CPUs or the central CPU would perform the real-time actuation operations and the server functions more or less simultaneously.